



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106026302 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610598541.8

(22)申请日 2016.07.28

(71)申请人 张新安

地址 425199 湖南省永州市零陵区杨梓塘路130号湖南科技学院电子与信息工程学院

(72)发明人 张新安

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

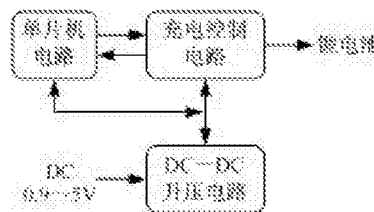
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种智能型直流电能收集充电器

## (57)摘要

一种智能型直流电能收集充电器,由DC-DC升压电路、单片机电路和充电控制电路组成,连接关系如附图所示,能将废弃电池中的电能转移到可充电电池中。有涓流、恒流和恒压三种充电模式,能根据充电电池的电压自动选择适当的充电模式。涓流充电电流50mA,恒流充电电流500mA,恒压充电电压4.2V。采用单片机电路与充电控制电路相互配合,共同完成对充电控制电路的输入电压检测、充电电池电压检测、充电控制、故障指示、充电周期设定和充电结束蜂鸣提示的充电智能化控制。其积极效果在于:电路简单、成本低、体积小、重量轻、工作电压范围宽,效率高,适应性强、恒流恒压精度高、保护功能完善、可靠性好、充电控制智能化。



1. 一种智能型直流电能收集充电器,其特征是:它由DC—DC升压电路、单片机电路和充电控制电路组成;DC—DC升压电路的输入端接直流电源,输出端分别接单片机电路和充电控制电路的电源输入端,单片机电路的控制信号输出、输入端与DC—DC升压电路和充电控制电路的控制信号的输入、输出端相互连接,充电控制电路的充电电流输出端接锂离子电池;DC—DC升压电路由集成电路芯片QX2304-50F,电容C1~电容C2和电感L1组成;单片机电路由AT89C2051单片机,电阻R1~电阻R6,电容C3~电容C5,石英晶振X1,蜂鸣器Y1和发光二极管LED1~发光二极管LED2组成;充电控制电路由集成电路芯片MAX1507,电阻R7,电容C6~电容C7和发光二极管LED3组成。

2. 根据权利要求1所述的一种智能型直流电能收集充电器,其特征是:单片机AT89C2051的P1.5、P1.6、P1.7端分别连接充电控制集成电路芯片MAX1507的1、7、5脚,实现对充电控制电路的输入电压检测、充电电池电压检测、充电控制、故障指示、充电周期时间设定和充电结束蜂鸣提示。

3. 单片机AT89C2051的P3.0端连接升压集成电路芯片QX2304-50F的1脚,实现对DC—DC升压电路的使能控制。

4. 根据权利要求1所述的一种智能型直流电能收集充电器,其特征是:电阻R5和R6的阻值都设计为 $10\text{K}\Omega$ ,充电电池温度的热保护范围是低于 $0^{\circ}\text{C}$ 或高于 $50^{\circ}\text{C}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种智能型直流电能收集充电器,其特征是:电阻R7的阻值设计为 $3\text{K}\Omega$ ,恒流充电电流是 $500\text{mA}$ 。

## 一种智能型直流电能收集充电器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及直流电能收集充电器技术领域,具体涉及一种智能型直流电能收集充电器。

### 背景技术

[0002] 近年来,全球能源短缺问题日益突出,人们在担忧能源枯竭的同时,能源的浪费却大得惊人。例如各种废弃的电池,尤其是遥控玩具车使用的电池,没有用到其能量的一半就被废弃掉了,这不仅造成能源的浪费,更造成了环境的污染。因而研制一种收集各种废旧电池能量的装置一直流电能收集充电器已迫在眉睫。直流电能收集充电器的核心是直流电源变换器,它从废弃电池中吸收电能转移到可充电电池中,同时直流电能收集充电器要将输入的功率尽可能大的输送到充电的设备中,使得充电器的充电效率尽可能提高。

### 发明内容

[0003] 本发明公开一种智能型直流电能收集充电器,该直流电能收集充电器采用单片集成电路构成DC—DC升压电路,利用单片机电路与DC—DC升压电路和充电控制电路相互配合共同完成对锂电池充电的智能化充电控制,有涓流、恒流和恒压三种充电模式,能根据充电电池的电压自动选择适当的充电模式,恒流恒压精度高,充电及充电故障指示灯提示,充电结束蜂鸣提示,具有热保护和时间保护功能,可广泛应用于直流电能收集充电器领域。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:本发明由DC—DC升压电路、单片机电路和充电控制电路组成。DC—DC升压电路的输入端接直流电源,输出端分别接单片机电路和充电控制电路的电源输入端,单片机电路的控制信号输出、输入端与DC—DC升压电路和充电控制电路的控制信号的输入、输出端相互连接,充电控制电路的充电电流输出端接锂离子电池。DC—DC升压电路由集成电路芯片QX2304-50F,电容C1~电容C2和电感L1组成。单片机电路由AT89C2051单片机,电阻R1~电阻R6,电容C3~电容C5,石英晶振X1,蜂鸣器Y1和发光二极管LED1~发光二极管LED2组成。充电控制电路由集成电路芯片MAX1507,电阻R7,电容C6~电容C7和发光二极管LED3组成。

[0005] 本发明的积极效果在于:电路简单、成本低、体积小、重量轻、工作电压范围宽,效率高,适应性强、恒流恒压精度高、保护功能完善、可靠性好、充电控制智能化。

### 附图说明

[0006] 图1为本发明的方框图。

[0007] 图2为本发明的DC—DC升压电路原理图。

[0008] 图3为本发明的单片机电路原理图。

[0009] 图4为本发明的充电控制电路原理图。

### 具体实施方式

[0010] 如附图1所示,本发明由DC—DC升压电路、单片机电路和充电控制电路组成。DC—DC升压电路的输入端接直流电源,输出端分别接单片机电路和充电控制电路的电源输入端,单片机电路的控制信号输出、输入端与DC—DC升压电路和充电控制电路的控制信号的输入、输出端相互连接,充电控制电路的充电电流输出端接锂离子电池。

[0011] 如附图2所示,DC—DC升压电路由集成电路芯片QX2304-50F,电容C1~电容C2和电感L1组成。QX2304系列产品是一种低功耗、高效率、低纹波、工作频率高的PFM同步升压DC—DC变换器,外部仅需要三个元器件,就可完成将低输入的电池电压变换升压到所需的工作电压。最高效率为95%,最高工作频率为300KHz,静态电流为15 $\mu$ A,输入电压0.9V~5.0V,输出电压2.5V~5.0V(步进0.1V),输出电压精度 $\pm$ 2.5%。

[0012] 如附图3所示,单片机电路由AT89C2051单片机,电阻R1~电阻R6,电容C3~电容C5,石英晶振X1,蜂鸣器Y1和发光二极管LED1~发光二极管LED2组成。

[0013] 如附图4所示,充电控制电路由集成电路芯片MAX1507,电阻R7,电容C6~电容C7和发光二极管LED3组成。

[0014] MAX1507是MAXIM公司推出的一种线性锂电池充电器控制集成电路芯片,外围元器件少,不用外接场效应管、阻断二极管及电流检测电阻。用恒流、恒压方式对锂电池充电,若充电电池已过放电,电池电压低于2.5V,会在恒流充电前按10%的恒流电流进行涓流充电,有充电状态信号输出。

[0015] 单片机电路与充电控制电路相互配合共同完成对锂电池充电的智能化控制。单片机AT89C2051的P1.5、P1.6、P1.7端分别连接充电控制集成电路芯片MAX1507的1、7、5脚,实现对充电控制电路的输入电压检测、充电电池电压检测、充电控制、故障指示、充电周期时间设定和充电结束蜂鸣提示。

[0016] 单片机AT89C2051的P3.0端连接升压集成电路芯片QX2304-50F的1脚,实现对DC—DC升压电路的使能控制。

[0017] 充电控制集成电路芯片MAX1507的2脚接5V输入电压,待充电锂电池的正极接7脚、负极接地,4脚接恒流充电电流设定电阻R7。本发明将电阻R7的阻值设计为3K $\Omega$ ,恒流充电电流是500mA。6脚悬空,设定管芯最高温度不超过+100 $^{\circ}$ C。8脚与5V电源之间接一个绿色LED3做充电状态指示,正常充电时,8脚为低电平,绿色LED1点亮,指示在充电。

[0018] 装上待充电锂电池、接通输入直流电源,充电控制集成电路芯片MAX1507的2脚有5V电压输入,则1脚有3.3V的电压输出,单片机的P1.5端为高电平,P1.7端输出低电平,MAX1507的5脚为低电平,充电器进入充电工作状态,绿色LED3点亮,同时单片机的定时器开始计时。若MAX1507检测到7脚的电池电压低于2.5V,则以50mA的小电流进行涓流充电,当7脚的电池电压升至2.5V时,用500mA的恒流电流进行充电,当电池接近最终浮动电压4.2V时,充电电流减小,进入恒压充电模式。MAX1507有电流检测功能,当检测到充电电流小于50mA时,则电池充满,电池电压为4.2V $\pm$ 0.042V,充电结束,8脚为高阻抗,LED3熄灭,同时单片机的P1.7端输出高电平,MAX1507的5脚为高电平,充电器进入关断状态,而且还会通过蜂鸣器蜂鸣提示用户及时取出电池,切断电源,以节约能源。同时单片机的P3.0端输出低电平,DC—DC升压电路停止工作。

[0019] 若接通电源时,充电控制集成电路芯片MAX1507的2脚没有5V电压输入,则1脚的输出电压为0,单片机的P1.5端为低电平,红色LED1点亮,指示充电控制电路MAX1507无电压输

入。

[0020] 单片机AT89C2051的P1.4端外接的热敏电阻R6用于感测电池温度,当因温度升高使P1.4端电压降至1V以下,或因温度太低使P1.4端电压升至3.5V以上时,P1.7端输出高电平,使MAX1507充电停止,单片机的定时器停止计时,实现热保护,同时黄色LED2点亮,指示被充电电池有故障。本发明将电阻R5和R6的阻值都设计为10K $\Omega$ ,充电电池温度的热保护范围是低于0°C或高于50°C。当温度回复到0°C~50°C的范围之内时,P1.7端输出低电平,使MAX1507恢复充电。

[0021] 在涓流充电过程中,若经过1/4周期,充电电池电压未升到2.5V,单片机的P1.7端输出高电平,MAX1507停止对电池充电,黄色LED2点亮,指示被充电电池有故障。

[0022] 在充电过程中,当充电周期时间3小时定时期满时,单片机的P1.7端输出高电平,MAX1507停止对电池充电,在充电停止后,如果充电电池电压降至4.05V以下,新的充电周期开始。

[0023] 本发明设计的智能型直流电能收集充电器,在输入电压低至0.9V的情况下仍能将能量传递至3.6V以上的可充电池中。工作电压范围宽,效率高,适应性强、恒流恒压精度高、保护功能完善、可靠性好、智能化程度高,从一定程度上解决了废弃电池能源的浪费及对环境的污染,拥有广阔的应用前景。

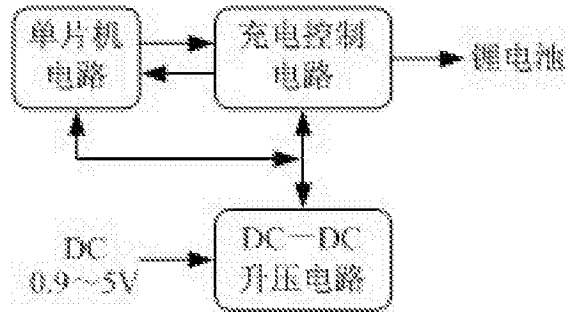


图1

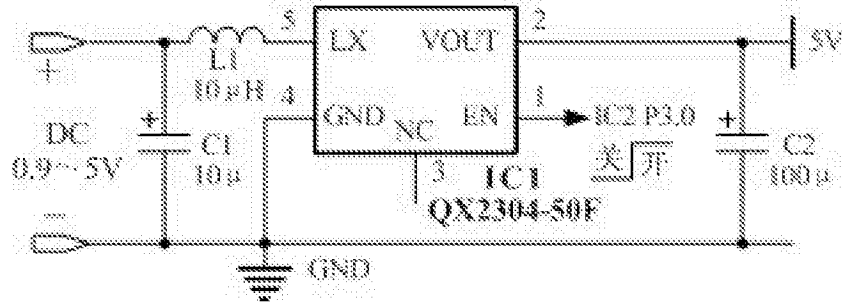


图2

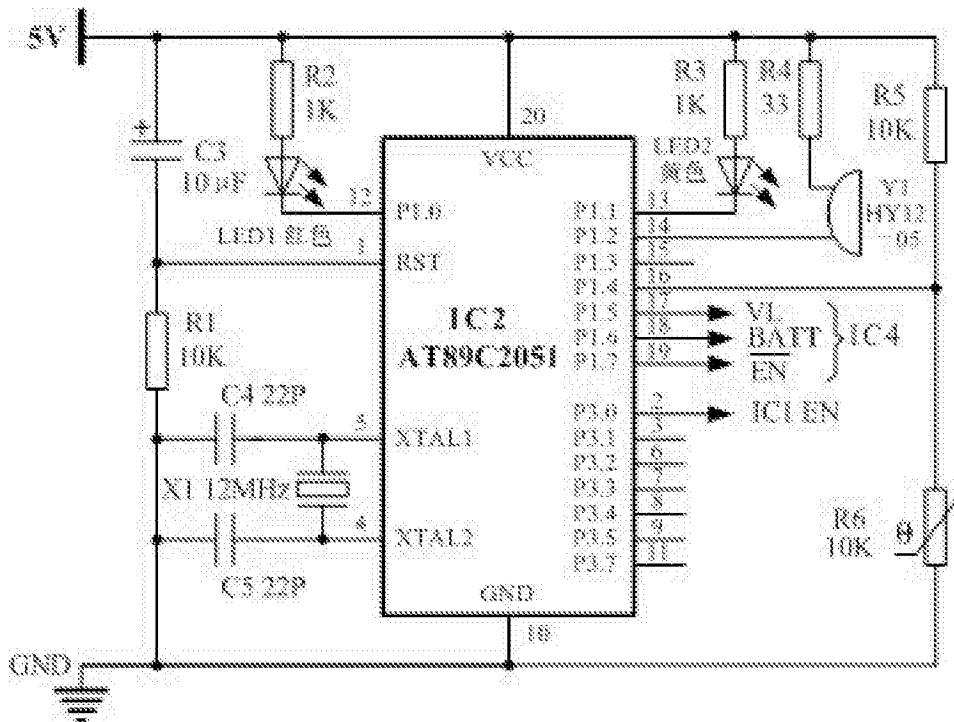


图3

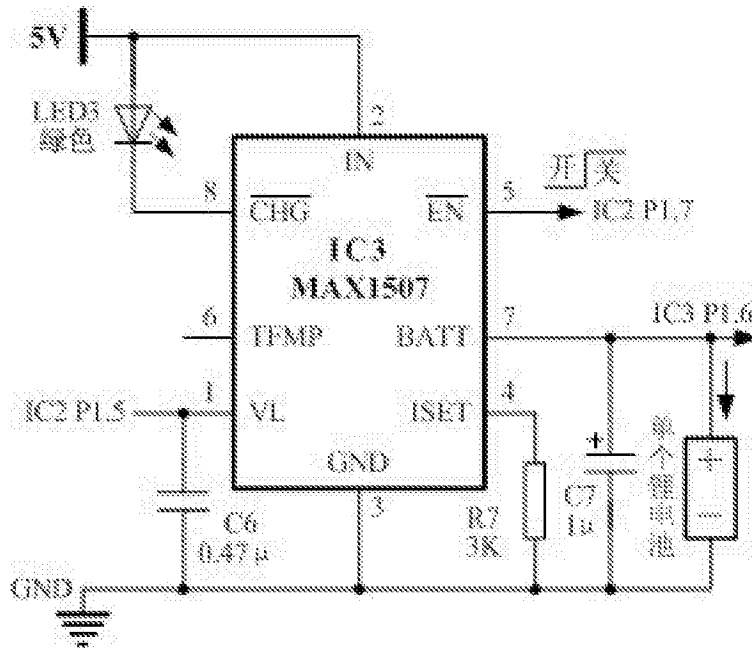


图4